

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
División Académica de Ciencias Biológicas
Laboratorio de Microscopía

LOS NIÑOS Y LA MICROSCOPIA



Jaime Javier Osorio Sánchez

Villahermosa, Tab.

2004

**LOS
NIÑOS
Y
LA MICROSCOPIA**

- © Derechos Reservados. 2004. Jaime Javier Osorio Sánchez.
Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra sin la autorización por escrito del titular. Para cualquier aclaración, favor de dirigirse al correo electrónico del autor:
ososanc@hotmail.com
- © Copyright, 2004, by Jaime Javier Osorio Sánchez.
No part of this book may be reproduced. Request for permission should be addressed in writing to the autor, to the e-mail:
ososanc@hotmail.com

A mis padres,
Omar Osorio Ramírez (q. e. p. d.)
y
Guadalupe Sánchez Gálvez

A mi esposa,
Marina Falconi de la Fuente

A mis hijas,
Marina Casilda Guadalupe
y
Claudia Cecilia

ÍNDICE

	página
Prólogo	5
Introducción	7
Ventajas de la microscopía para los niños	9
La salud infantil y la microscopía	11
Técnicas y procedimientos	13
El microscopio estándar o biológico	17
El microscopio estéreo o de disección	20
Práctica 1. Observación de agua de charca	23
Práctica 2. Observación del tejido externo de una cebolla	29
Práctica 3. Observación de las escamas de las alas de una mariposa	32
Anexo 1. Construcción de una red caza-mariposas	34
Anexo 2. Construcción de algunas herramientas de microscopía	38
Bibliografía	42
Procedencia de las figuras	42

PRÓLOGO

La ciencia y la tecnología son actualmente las fuentes principales de bienes y satisfactores para las sociedades occidentales. Desafortunadamente, a pesar de la necesidad que tienen los países en vías de desarrollo de implementar programas de ciencia y tecnología que permitan un mayor grado de independencia económica, los esfuerzos gubernamentales han sido insuficientes para la integración de un auténtico interés nacional sobre estos rubros.

A criterio del autor, este desalentador panorama por el que atraviesan países como México, se debe en parte importante a que no se ha incluido la preparación temprana y decidida de los niños y jóvenes en los campos científicos y tecnológicos. En otras palabras, la preparación de los futuros científicos debe iniciarse desde los primeros años de vida, por lo que es de suma importancia que los padres y educadores desarrollen habilidades para motivar a los niños en el trabajo científico. La ciencia tiene sus orígenes en la curiosidad, en la búsqueda de explicaciones que en primera instancia pueden parecer misteriosas. Una manera sencilla de lograr interesar a los niños en la ciencia es a través de crearles cierto gusto por las observaciones de objetos pequeños y desconocidos, que llamen su atención y hagan crecer su interés de manera constante.

El presente trabajo trata modestamente de formular sencillas técnicas para motivar el interés infantil hacia la microscopía, sin embargo, poco podrá lograrse si antes los padres y profesores no se han convencido de lo provechoso que puede ser esta actividad para los pequeños, cosa que requerirá cierto esfuerzo de los educadores y de los padres, quienes tendrán que adquirir alguna experiencia sobre el tema. Para estos fines está planeado este trabajo, aportando algunas modestas ideas acerca del campo de la microscopía y de su práctica sencilla y divertida. Es mi mayor deseo que estas breves instrucciones puedan ser de provecho a los padres y profesores, quienes son los principales modeladores de la valiosa expresión de vida que son nuestros hijos.

J. J. O. S.

Villahermosa, Tab.; Mayo de 2004.

INTRODUCCIÓN

La niñez es una etapa de la vida humana que se caracteriza por una insaciable curiosidad hacia el entorno físico. El niño busca explicación a todos aquellos fenómenos que le son novedosos; y con las experiencias cotidianas forma un acervo de conocimientos que le ayudará a desenvolverse en los años posteriores. Muchos psicólogos y pedagogos coinciden en la idea de que la estimulación de la curiosidad infantil permite a los pequeños desarrollar más acentuadamente su capacidad de entender y de adaptarse al mundo social y físico.

Los juegos infantiles incorporan, de manera intrínseca, actitudes de exploración cognoscitiva que los modernos psicopedagogos han comenzado a desentrañar y aprovechar en beneficio de las sociedades actuales. Por otra parte, el mundo de la ciencia puede representar para los niños una forma de entretenimiento que a mediano y largo plazo puede llevarlos a desarrollar una vida intelectual más sana y productiva, reemplazando los riesgos a que se vé sometido un joven en la conflictiva y cada vez más crítica situación que se vive en las sociedades urbanas.

A nuestro juicio, una estupenda manera de desarrollar las actitudes cognoscitivas infantiles es enseñar a los niños la forma adecuada de explorar el mundo de las cosas diminutas, principalmente el de los organismos que no pueden ser observados a simple vista. Este mundo de lo microscópico se convierte entonces para el niño en una fuente inagotable de posibilidades exploratorias. Los seres vivos de pequeñas tallas pueden motivar tan irresistiblemente la curiosidad infantil, que se sientan atraídos a una búsqueda de conocimientos que más adelante puede dar por resultado la aparición de un auténtico espíritu científico.

El presente ensayo pretende aportar algunas ideas para introducir provechosamente a los niños en la disciplina científico-tecnológica conocida como *microscopía*, de modo que se les muestre una alternativa más para el encauzamiento de la tan apreciada curiosidad infantil.

Si bien es cierto que enseñar a un niño a observar a través de una lente de aumento o de un microscopio es ponerlo en un primer paso en el camino de la ciencia, somos de la idea de que tal enseñanza puede ser considerablemente más útil si se realiza de forma razonada y organizada por parte de los padres y de los maestros. Por ello, en este ensayo no solamente recomendamos el uso del microscopio por los niños, sino que ofrecemos unas cuantas instrucciones para que los padres y maestros puedan instruir a los pequeños en una provechosa exploración a través del invisible mundo de las cosas pequeñas.

Con toda seguridad, la persona que enfrente el reto de hacer uso de paciencia y empeño en la noble tarea que este trabajo le propone, descubrirá también la belleza y la magia de un universo que nos ha estado velado por mucho tiempo.



VENTAJAS DE LA MICROSCOPIA PARA LOS NIÑOS

La microscopía puede ser definida en términos sencillos como la disciplina científica y tecnológica que tiene por finalidad el estudio de los objetos y organismos de pequeño tamaño, a través de lentes u otros recursos artificiales que permiten a la vista humana extender su capacidad más allá de sus límites normales.

Muchos grandes científicos, o sus biógrafos, han dejado constancia del papel que desempeñó la observación microscópica durante sus años de infancia para el posterior desarrollo de su formación profesional. Tal fue el caso de dos grandes figuras de las ciencias biológicas, como son Isaac Costero, médico español nacionalizado mexicano, quién hizo valiosas aportaciones al estudio patológico del sistema nervioso, pulmonar y cardiovascular y Gerald Durrell, afamado naturalista inglés que ha dedicado varios de sus libros a la divulgación de las ciencias naturales.

El doctor Isaac Costero recuerda de una manera muy elocuente su experiencia frente a un microscopio, que habría de dirigir posteriormente su trayectoria profesional:

*“Desde que lo ví sobre la mesa cubierto con amplia campana de vidrio, el microscopio ejerció sobre mí fascinación decisiva. Bien es verdad que se trataba del modelo entonces más perfecto de la casa Zeiss, con un pavonado negro y un cobre brillante en sus partes mecánicas que atraían la vista, aún desde lejos. Junto al microscopio, la balanza de precisión, la centrífuga de velocidades graduables, el destilador de transparente vidrio, buretas y pipetas, reactivos de todos los colores -¡ Y olores !- hasta el mismo autoclave... quedaban reducidos a meros accesorios secundarios. El microscopio, en cambio, era el agujerito a través del cual se podía ver todo un Universo, para mí desconocido y totalmente subyugante. ¡ Y qué Universo, Dios mío! Infinito en sus formas y colores, lleno de promesas tan espléndidas que ni me atrevía a intentar suponerlas; nada menos que en el fondo de ellas estaba el polimorfismo de plantas y animales, el misterio de la vida y de la muerte, algo que yo algún día podría explorar hasta ver por vez primera algo que nadie antes hubiera visto...!”*¹

Por su parte, Gerald Durrell, narra su incursión a la ciencia a través del uso de un microscopio, de la siguiente manera:

*“Tuve la inmensa fortuna de contar con la guía y la amistad del doctor Teodoro Stephanides, que poseía, y posee aún, un enciclopédico conocimiento del mundo de la naturaleza. Fue él quien me proporcionó, a los ocho años, mi primer instrumento “profesional” : un microscopio de bolsillo, que me abrió las puertas de un nuevo mundo, al descubrir que las charcas y las acequias ordinarias hervían de criaturas diminutas, que cada estanque era una bullente jungla de minúscula vida.”*²

¹ Costero, Isaac, 1977. **Crónica de una vocación científica**. Editores Asociados. México. 439 págs.

² Durrell, Gerald, 1982. **Guía del naturalista**. H. Blume Ediciones. Madrid. 319 págs.

Los Niños y la Microscopía

En los dos últimos siglos, muchos científicos de distintos países han encontrado su vocación en la ciencia después de haber escudriñado a través de los mágicos lentes de un microscopio, encontrando en esa experiencia un umbral que se abrió hacia una atractiva disciplina que luego ocuparía su tiempo completo y a la cual dedicarían todos sus esfuerzos.

Pero si bien esta disciplina ha sido motivadora para tantos hombres de ciencia, desde sus épocas juveniles, cabe preguntarnos porqué dichos conocimientos pueden impactar la vida intelectual de un ser humano. En este sentido, pero en un nivel más modesto, cabe señalar entre las bondades de la práctica de la microscopía, las siguientes:

- a) motiva al niño hacia una actitud de exploración, en búsqueda de las causas de ciertos fenómenos naturales poco evidentes, y en una comprensión más cabal y certera del mundo físico;
- b) hace que el niño se entrene en la práctica organizada de lo que es la labor científica. Aprenderá que puede observar mejor las características de un animal o planta microscópicas determinados si usa tal o cual técnica particular. Asimismo comprobará que nuestro mundo es más diverso y colorido de lo que se ve a simple vista;
- c) enseña al niño a ser más paciente y ordenado, pues le muestra que estas actitudes son valiosas para el conocimiento de ciertos fenómenos y circunstancias naturales. Por ejemplo, el interés que pone en la observación del movimiento de una ameba puede enseñar al pequeño lo valioso que es tener paciencia y esperar hasta que uno de estos organismos se desprenda de un conglomerado de lodo para "reptar" y hacerse visible en la superficie del vidrio que se utiliza para poner la muestra;
- d) si se practica la observación microscópica bajo la supervisión de los padres, esta actividad se convierte en una magnífica oportunidad de acercamiento y comunicación familiar, lo cual redundará en el sano desarrollo psicológico infantil.

Como hemos dicho antes, la actividad de observación al microscopio puede ser considerablemente más provechosa si los padres o maestros introducen a los pequeños en tales prácticas, bajo un plan previamente organizado. Además, esta labor debe iniciarse a una determinada edad en los niños, la cual puede ser entre los cinco y diez años, aunque desde los tres años puede comprarse a los pequeños lupas de plástico que serán empleadas por los niños bajo la supervisión paterna o de sus maestros.



LA SALUD INFANTIL Y LA MICROSCOPIA

Una pregunta que los padres y educadores pueden hacerse respecto a la práctica de la microscopía por parte de los niños es: ¿Puede ser dañina para la salud de un niño la observación a través de un microscopio?

Ya antes he citado algunas ventajas que ofrece la microscopía para el desarrollo cognoscitivo infantil, pero es también necesario aclarar lo que la pregunta anterior plantea.

Por una parte debemos decir que la observación microscópica no es más dañina para la salud infantil de lo que lo es el uso de la televisión. Un microscopio óptico sencillo no produce el tipo de radiaciones que desprende un televisor. Por otra parte, los microscopios sencillos utilizan fuentes de iluminación de poca intensidad, lo cual nos asegura la ausencia de riesgo para la vista del niño.

Los microscopios actuales, aún los más sencillos, han sido contruídos de tal manera que la persona que observa a través de ellos lo hace de manera cómoda y fácil, pues aún aquellos microscopios antiguos o muy sencillos que están formados de un tubo vertical, pueden usarse poniéndolos en una posición cómoda, pues poseen partes rotatorias o ajustables. Hoy en día, la observación se hace sin forzar la cabeza o el cuello y sin que uno de los dos ojos quede sin observar a través de los oculares. Esto último es una de las ventajas de la construcción de microscopios de doble ocular, también llamados *microscopios binoculares*.

Es lógico que cualquier instrumento, aún el más inocuo puede ser de algún riesgo para un pequeño que no es orientado ni vigilado por sus padres o maestros. Un microscopio no debe ser manejado por niños de muy poca edad, es decir menores de cinco años, a menos que una persona mayor les muestre como manejarlos y esté siempre a su lado.

La iniciación que proponemos para los niños no implica el uso de materiales tóxicos o peligrosos. Si bien los profesionistas pueden hacer uso de ciertos reactivos o materiales biológicos de alta peligrosidad, las personas que trabajen tales substancias y materiales deben evitar siempre poner al alcance de los niños tales productos, ni siquiera con fines pedagógicos.

Sin embargo, una de las desventajas de la práctica de la microscopía por los niños es, que a pesar de ser una magnífica fuente de ejercicio intelectual, no puede sustituir lo que los juegos representan para el pequeño. El ejercitarse física y mentalmente mediante la acción motriz es indispensable para el niño, por ello jamás debe tratarse de abusar del tiempo de los pequeños para utilizarlo en ejercicios como los que se realizan al microscopio. Recordemos que uno de los peligros de la televisión es de que provoca un sedentarismo pernicioso para los pequeños, los cuales pasan tantas horas frente a la pantalla chica, en perjuicio de su desarrollo físico. No debe caerse en este vicio cuando se inicie a los niños en la práctica de la microscopía.

Para optimizar el proceso de enseñanza es necesario que todas las actividades relacionadas con la microscopía, en el caso de los niños, sean realizadas por éstos de manera agradable y que sea el gusto y la curiosidad infantil los que dirijan el proceso. Es de enfatizar que de ninguna manera se debe tratar de imponer alguna actividad a los pequeños. Toda imposición que vaya en contra del agrado del infante sólo logrará que él se sienta indispuesto y que dichas actividades sean repudiadas consciente o inconscientemente por el niño.

Los Niños y la Microscopía

Es pues, una regla importantísima, no tratar de imponer a la fuerza el gusto por estas actividades. Si usted nota que su pequeño hijo no muestra ningún interés por lo que se le enseña, no insista en ello. En ocasiones el niño quiere dedicar su tiempo a actividades en que se hace despliegue de energía y ello es muy saludable para el pequeño. Si tal es el caso de su niño, juegue con él a lo que él desea y deje para otra ocasión la práctica de la microscopía que había planeado.



TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

El secreto para obtener buenos resultados de la práctica de la microscopía estriba en algo muy simple: lograr que el niño se interese por los objetos diminutos, y a la vez, que descubra por sí mismo lo asombroso que es observar a través de lentes de aumento que proporcionan una imagen agrandada de los objetos.

Una buena manera de proceder para introducir a los pequeños en la práctica de la observación microscópica es comenzar observando algunos pequeños animalitos inofensivos. Capture pequeños escarabajos u otros insectos inocuos, tales como mariposas y libélulas, y muéstrelas a los niños haciendo énfasis en las partes corporales de los animalitos, como son las alas, las antenas, las patitas, etc. Esta primera observación hágala siempre sin usar lentes de aumento. Cuando note que el niño está plenamente interesado en el animalito, saque una lente de aumento (que deberá tener previamente preparada) y procure que el niño haga la observación a través del cristal. Déle tiempo para que haga sus observaciones con toda calma y procure que logre distinguir la diferencia entre la observación a simple vista y la que se hace utilizando la lente.

Hay que recalcar aquí que si el niño muestra aversión hacia algún animalito en especial, por inofensivo que sea, no insista en que lo observe. Retire el animalito sin hacer ningún comentario sobre el objeto, procurando que el niño vea que el manejo del animal es inocuo en manos de usted. Sólo si el niño cambia de actitud respecto a manejarlo y a observarlo póngalo cerca, de otra manera busque otro objeto de su interés. Yo recomiendo el emplear pequeños insectos inofensivos en esta primera etapa de la práctica en razón de que el interés de los niños se atrae más fácilmente con organismos móviles que con aquellos que son pasivos. De todos modos, ello no debe ser considerado como una regla inflexible, pues puede ser el caso de que su hijo se sienta más atraído por el colorido o la forma de una planta o de una roca que por el movimiento y los colores de un animal. Además, el uso de un animalito para los fines de observación requiere que el adulto que muestre a los niños tal objeto, sepa algo de las costumbres y características de los animales que va a manejar. Algunos escarabajos pueden secretar gotitas de líquidos cáusticos que provocan quemaduras en la piel, por lo que su uso sólo se recomienda cuando se conoce algo de ellos. Siempre es más fácil capturar y encerrar a los animalitos dentro de frascos de vidrio o, preferentemente, de plástico transparente, para que su manejo sea más seguro.

En mi experiencia, los animalitos que colecto siempre los presento en frascos de plástico transparente que los niños puedan manejar con confianza. Procuro que si el insecto es desconocido por mí, sólo sea observado fuera del frasco después de sacrificarlo con un pedazo de algodón empapado en alcohol depositado en el frasco en que se encuentra el animal.

En lo personal he obtenido magníficos resultados utilizando una técnica muy específica que me ha parecido bastante útil para atraer la atención de los niños. Comienzo enseñando a los pequeños algunas fotografías de mariposas, libélulas, escarabajos y cigarras, tratando que alguna de estas fotografías muestre a una mariposa alimentándose del néctar de las flores. Primero pregunto a los pequeños si conocen a todos los animales que aparecen en las fotografías y si saben que estaban haciendo cuando las fotos les fueron tomadas. Hago énfasis en la fotografía que muestra a la mariposa libando néctar y en la forma tan curiosa que tienen para hacerlo, pues utilizan para ello una trompa muy fina (denominada por los científicos *espiritrompa* o *probóscis*) (Figura 1). Como la fotografía no puede mostrar en detalle ese órgano del insecto, procedo a interesar a los niños en la captura de una mariposa, proveyéndolos de una red entomológica para que ellos mismos atrapen uno de estos vistosos insectos. Los padres y

profesores que deseen fabricar por ellos mismos estas redes, pueden encontrar unas fáciles instrucciones para hacerlo en el Anexo 1 de este folleto.

Una vez capturado el insecto, lo tomo por las alas con todo cuidado para que los niños observen la pequeña trompa del animalito³. Es recomendable tener a la mano un alambrito fino para desenrollar la espiritrompa de la mariposa sin dañarla.

Siempre que he hecho esta práctica explico a los niños que la probóscis de una mariposa es como un *espanta-suegras* que tuviese una fina manguerita o popote que le permitiera al animalito chupar el néctar que se encuentra dentro de las flores. Si la persona que hace la práctica es capaz de fabricar uno de estos dispositivos usando el juguete y la manguerita mencionada, se sorprenderá de la manera tan entusiasta y alegre con

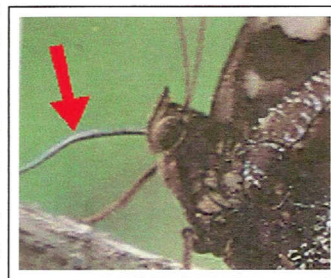


Figura 1. Espiritrompa de una mariposa.

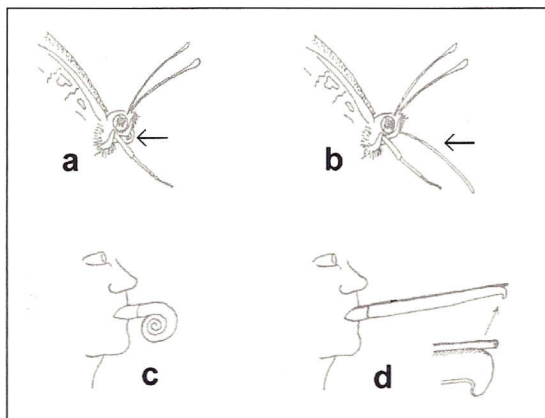


Figura 2.

que reaccionarán los niños a esta demostración (Figura 2). El siguiente paso después de la sencilla explicación del funcionamiento de la espiritrompa de la mariposa es proveer al niño de una buena lupa para que aprecie los detalles del pequeño órgano succionador del insecto.

En el mercado existe una gran cantidad de lupas, algunas de las cuales se muestran en la Figura 3, y su uso puede depender de la edad del niño y, desde luego del presupuesto del padre o de la escuela que ponga en práctica estas instrucciones. Es recomendable que si existe la posibilidad se adquiriera más de un tipo de lupa, de manera que el niño pueda elegir aquella que le sea más de su agrado.

En muchas zonas rurales, en las que las escuelas no cuentan con suficientes recursos económicos para la adquisición de estos materiales, o donde es imposible conseguirlos en el mercado, pueden implementarse prácticas parecidas a la anteriormente descrita, utilizando

solamente una gotita de aceite depositada sobre un vidrio plano delgado. Asimismo, pueden improvisarse pequeñas lentes de aumento mediante el uso de algún objeto que tenga un orificio circular de contornos regulares, en el cual puede depositarse una gotita de aceite. Hay que aclarar que el aceite que se emplee para ello debe ser transparente, como el que se utiliza para limpiar y lubricar la piel de los bebés, y no el aceite de cocina, que es de color amarillo. También el agua puede usarse para este fin, pero se evapora muy fácilmente, lo que puede ser muy molesto y decepcionante para un niño al que está tratándose de enseñar esta práctica. En la Figura 4 de este libro, los padres y maestros pueden ver algunas de las maneras en que pueden hacerse estas *lupas de aceite*.

La técnica de observación de la probóscis de una mariposa es una forma sencilla y bastante exitosa para atraer el interés de los niños hacia la microscopía, y por lo tanto al hermoso mundo de la ciencia, sin embargo, existen muchas otras maneras de lograr esto. Estoy seguro que el ingenio de los padres y maestros puede superar con creces la anterior práctica.

De cualquier manera, cuando usted considere que el niño ya muestra bastante interés en la observación de los organismos y objetos vistos a través de una lupa, es tiempo de iniciar al pequeño en el uso del microscopio.

³ Tiempo después de que el autor redactara esta nota, tuvo conocimiento de una estupenda película española filmada en 1999, denominada *La lengua de las mariposas*, donde el protagonista principal, un viejo maestro de escuela básica utiliza esta técnica para enseñar a sus alumnos acerca de las bellezas de la naturaleza. El desenlace de la película se relaciona con los angustiosos años vividos durante la Guerra Civil en España, pero resalta con gran maestría la bondad de la ciencia en un mundo dominado por la violencia.

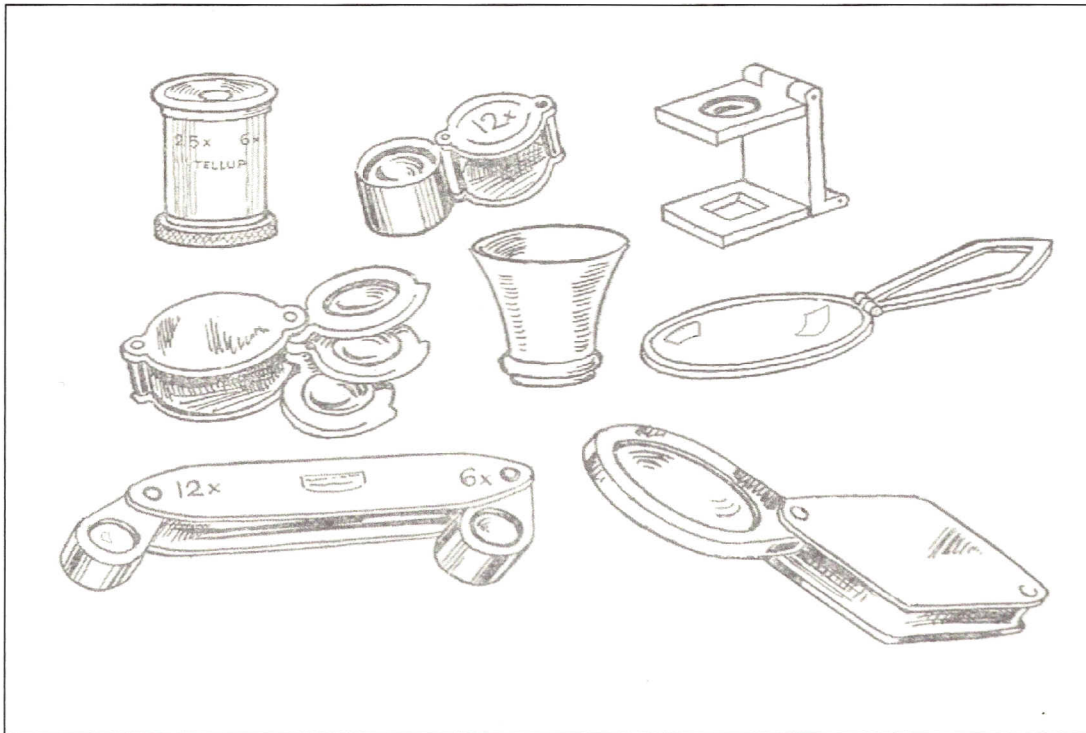


Figura 3. Existen diversos tipos de lupas que pueden ser utilizadas por un niño.

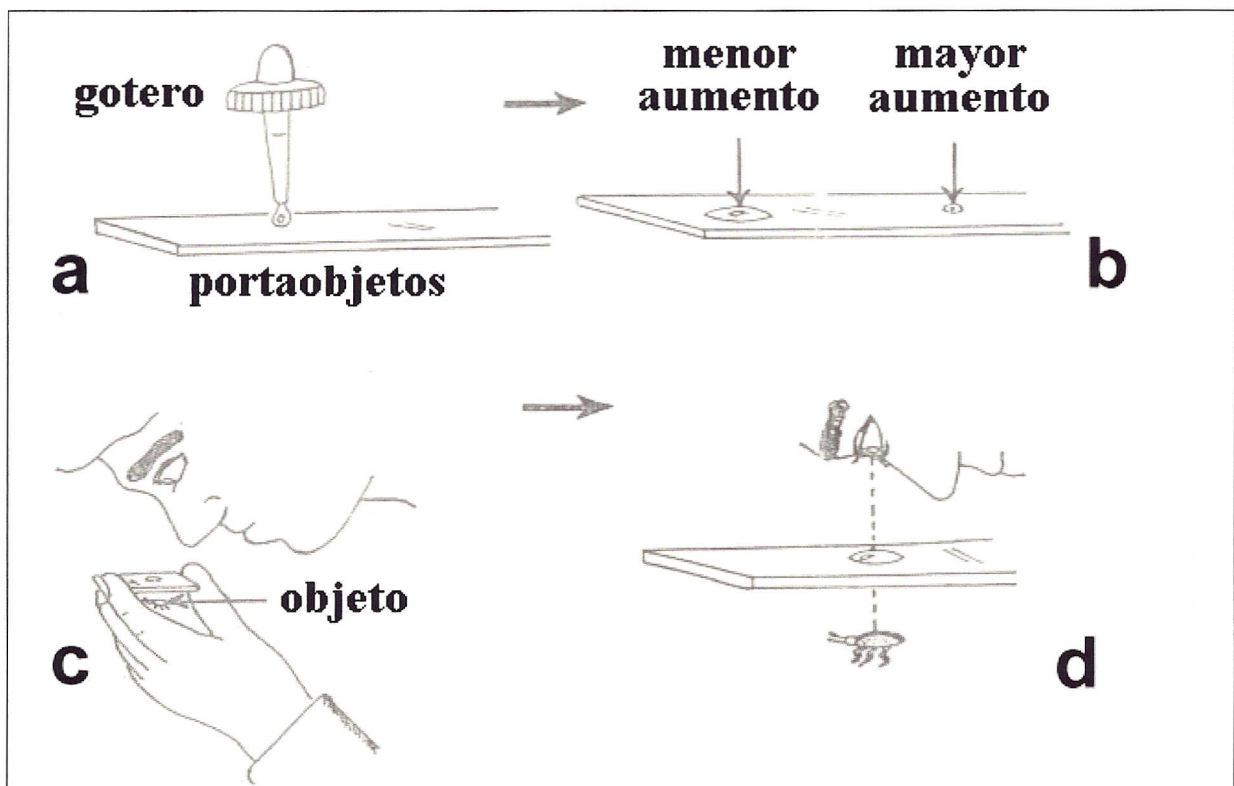


Figura 4. Elaboración de lupas con gotas de aceite.

Los Niños y la Microscopía

Los microscopios pueden ser de varios tipos. Algunos de ellos son demasiado sofisticados para ser usados por un profano, pero los dos tipos esenciales con los que se puede enseñar a un niño la disciplina de la microscopía son:

- a) *el microscopio estándar o biológico, y*
- b) *el microscopio estéreo o de disección.*

En el siguiente espacio trataremos de describir brevemente cada uno de ellos.



EL MICROSCOPIO ESTÁNDAR O BIOLÓGICO

Este tipo de microscopio es el que todos conocemos. Su disposición óptica y mecánica se muestra en las figuras 5 y 6, donde pueden verse de qué manera la luz viaja desde la parte más baja del aparato hasta el ojo del observador. En su trayectoria a través del microscopio, la luz atraviesa una serie de lentes (antes y después de pasar por la muestra u objeto), que hacen que los rayos de luz sufran desviaciones llamadas *refracciones*, que ocasionan que la imagen del objeto pueda verse de mayor tamaño que la muestra real.

Hay que hacer la aclaración de que existen muchos tipos de lentes, pero aquellas que se utilizan para amplificar el tamaño de los objetos se denominan convergentes, debido a que provocan la reunión o convergencia de la luz en puntos definidos. También hay que explicar que la refracción consiste en la desviación que sufre la luz cuando pasa de un medio determinado a otro de diferente densidad, por ejemplo del aire al agua, como se muestra en la figura 7. Este cambio de dirección de la luz, que ya hemos dicho que se llama *refracción*, es la causa de que cuando vemos un lápiz que está medio sumergido en agua, nos parezca como si estuviera quebrado o doblado hacia un lado.

En el microscopio estándar notamos que el objeto se ubica en la parte baja, sobre una plataforma a la que denominamos *platina*, de manera que la lente más cercana al objeto (por lo que se le denomina *objetivo*) recoge la luz irradiada, que forma la imagen aumentada del objeto. A su vez, la imagen aumentada de tamaño por el objetivo envía esa luz hacia la lente que está más arriba (el *ocular*), que se encargará de aumentar aún más el tamaño de la imagen y de hacerla llegar hasta los ojos del observador.

Por debajo de la platina donde se encuentra el objeto, puede verse que hay otra lente, ubicada en un dispositivo especial. A esta lente se le denomina *condensador*, y sirve para concentrar o reunir la luz, procedente de la fuente luminosa, exactamente en el objeto. Con esto se logra que el objeto se vea más iluminado, brillante y definido.

Para facilitar el enfoque del objeto que vamos a observar, los microscopios tienen unos tornillos que permiten mover el tubo donde están los lentes, acercándolo o alejándolo de la muestra, hasta que se aprecia más nítido el objeto. Dichos tornillos de enfoque son de dos tipos: uno que enfoca de manera rápida y tosca al objeto (el *tornillo macrométrico*) y otro de deslizamiento suave que permite enfocar al objeto con más precisión y nitidez (el *tornillo micrométrico*). En los microscopios más sofisticados y caros, estos tornillos mueven la platina con la muestra y no el tubo de los lentes, lo cual por lo general también se asocia con un mecanismo que mueve lateralmente la platina, para acomodar la muestra de manera más fácil.

De todas las partes de un microscopio, el más importante por su utilidad y función, es el *objetivo*, es decir, la lente o conjunto de lentes que se encuentra más cerca de la muestra. Por ser esta pieza la que en un principio forma la imagen agrandada, de ella depende la calidad de la imagen obtenida. Por esta razón, los fabricantes de microscopios ponen mucho empeño en mejorar la calidad de los objetivos, lo cual, por otra parte, hace elevar los costos de dichas partes. En ocasiones, en microscopios de muy alta calidad, un objetivo especial puede llegar a tener un valor económico tan alto como todas las demás piezas juntas del microscopio, lo cual da una idea de la importancia que tienen estas partes ópticas.

Como todos sabemos, la finalidad de ver a través de un microscopio es la de apreciar aumentado de tamaño la imagen del objeto, pero también se requiere que el microscopio produzca una imagen nítida, es decir, bien clara y definida. A esta característica de nitidez de la imagen es a lo que se conoce como *resolución*. Al respecto, un buen microscopista sabe que la resolución es mucho más importante que el

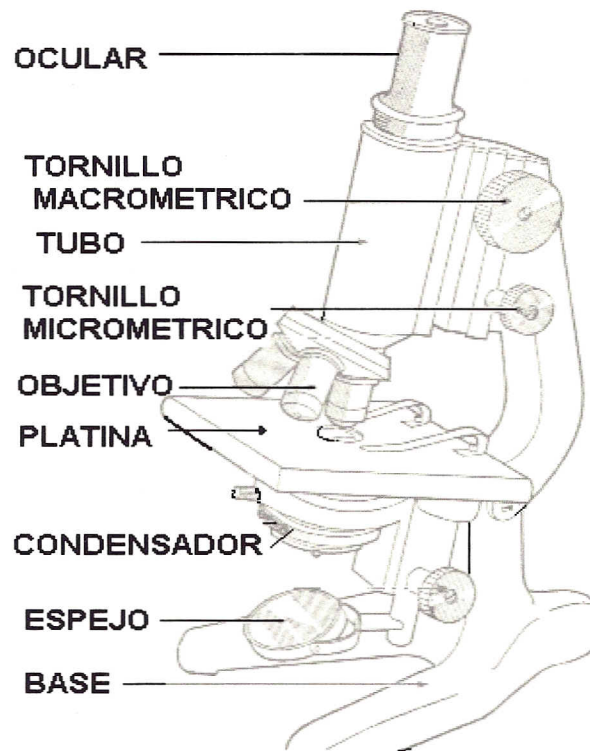


Figura 5. Partes externas de un microscopio estándar o biológico.

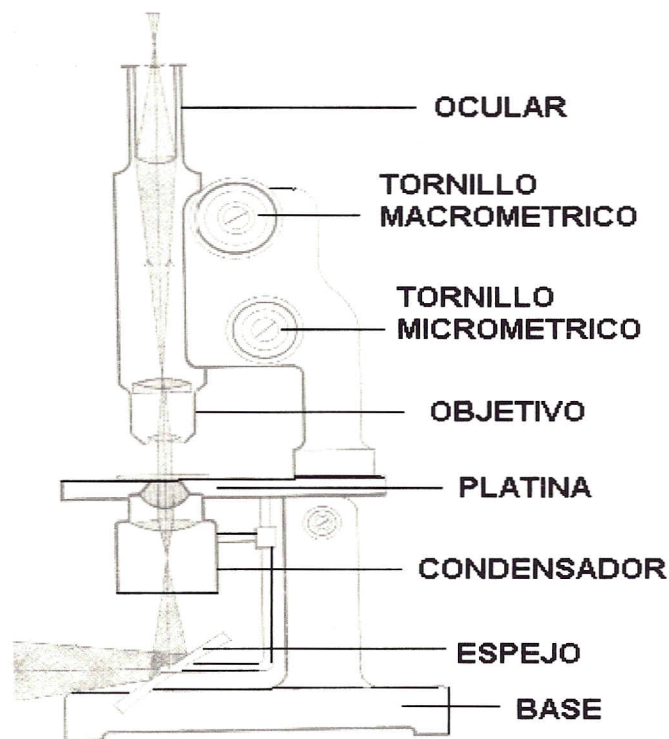


Figura 6. Disposición interna de un microscopio estándar o biológico.

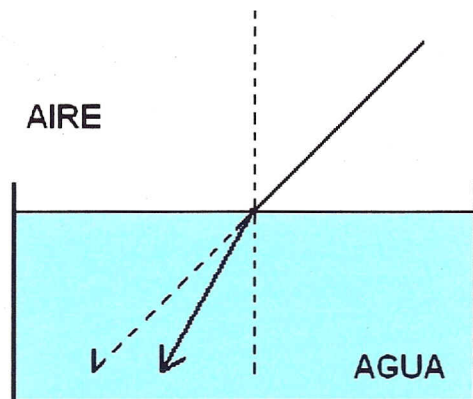


Figura 7. Cuando un rayo de luz pasa de un medio menos denso (aire) a otro más denso (agua), sufre una desviación hacia una línea imaginaria perpendicular a la superficie del agua.

aumento, pues poco nos sirve aumentar de tamaño una imagen si ésta no puede ser observada en sus detalles, con toda claridad, nitidez y enfoque (es decir, si no tiene resolución).

En un lenguaje más técnico, la *resolución* puede entenderse como la capacidad de que dos puntos muy cercanos entre sí puedan verse claramente separados y no como si se confundieran en uno sólo o como una mancha.

Para el uso de los niños existe una gran cantidad de microscopios biológicos que pueden serle útiles, desde los microscopios de juguete, hasta aquellos utilizados en escuelas secundarias y preparatorias. Un modelo adecuado es como el que se ilustra en la figura 5. Es recomendable, que el padre o el maestro procuren que el microscopio que vayan a utilizar proporcione una imagen clara, definida y aumentada, pues el pequeño generalmente se desilusiona cuando no puede ver un objeto bien definido a través del ocular. En este punto hay que enfatizar que el éxito que podamos alcanzar en estas actividades dependerán en gran medida de los deseos de la persona que se encargue de instruir al niño. Es esencial que quien guíe al niño en este campo del conocimiento sepa aquilatar lo valioso de la observación microscópica. No es raro que cuando el padre o el maestro ponen todo su empeño en esta tarea, descubran también con asombro lo maravilloso que es el mundo de las cosas pequeñas.



EL MICROSCOPIO ESTÉREO O DE DISECCIÓN

Aunque este tipo de microscopio da una imagen de menor tamaño que el microscopio estándar, tiene por ventaja principal que nos permite ver los objetos como si estuvieran en tercera dimensión, es decir, como si mostraran profundidad respecto al campo de observación. Debido a que nuestra visión cotidiana es un tipo de visión estérea, no prestamos atención en lo maravilloso que es éste fenómeno para poder desenvolvernos en el mundo físico. Sin embargo, una práctica sencilla nos puede enseñar las propiedades de este tipo de visión. Para ello, basta con que una persona sostenga frente a nosotros un lápiz con la punta hacia arriba, y que, mientras tapamos uno de nuestros ojos con una mano, tratemos de tocar el extremo del lápiz con la punta del dedo índice de nuestra mano libre. Si este movimiento lo hacemos de arriba hacia abajo, constataremos con cierta sorpresa que no es tan fácil encontrar con el dedo la punta del lápiz (Figura 8). Esto ocurre porque nuestra capacidad de determinar las distancias visualmente y de calcular la proximidad de los objetos depende de ambos ojos, que forman sendas imágenes superpuestas del objeto con un determinado ángulo del eje de los mismos. Si vemos con un sólo ojo, dicha capacidad se vé seriamente disminuída, de modo que nuestro cerebro no es capaz de registrar el ángulo que forman las líneas de visión cuando hemos enfocado un objeto.

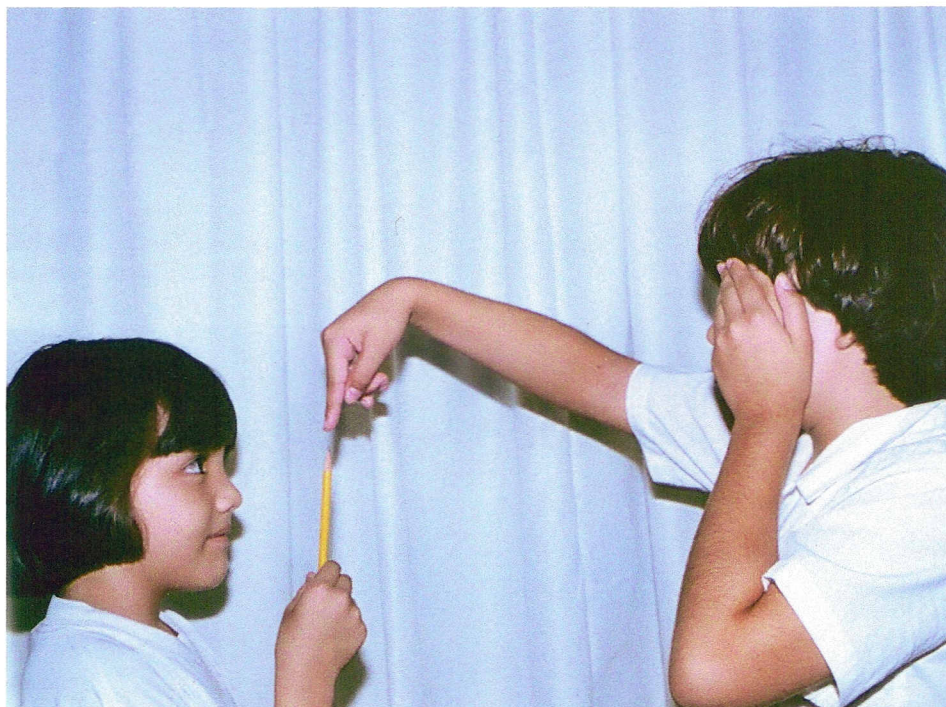


Figura 8. La importancia de la estereovisión se comprueba tratando de tocar la punta de un lápiz, observando con un sólo ojo.

Los Niños y la Microscopía

El fenómeno de superposición de doble imagen en un ángulo determinado ha sido aprovechado para construir los microscopios estéreos, que no son más que dos microscopios estándares o biológicos de un sólo tubo ensamblados en un mismo dispositivo, para obtener imágenes independientes del mismo objeto y enviar dichas imágenes a cada ojo separadamente (Figura 9).

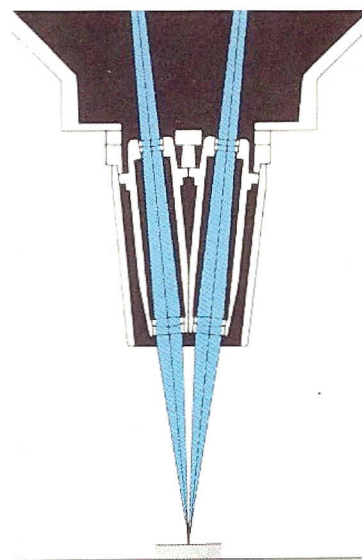
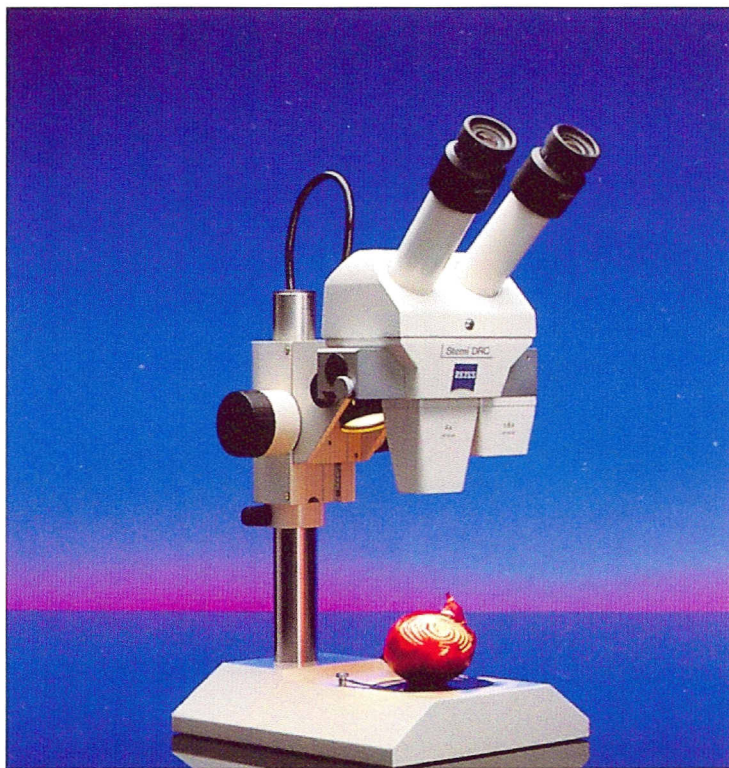


Figura 9. El microscopio estéreo proporciona una visión en tres dimensiones porque envía una imagen aumentada independiente a cada ojo.

Si bien el microscopio estéreo es más interesante para los niños, debe tenerse en cuenta que su costo puede ser mayor que un microscopio biológico o estándar y que requiere generalmente una fuente de luz artificial más potente, que ilumine perfecta y abundantemente la muestra observada, pues si ésta es totalmente opaca, sólo podrá verse con luz que incida sobre el objeto, y no con una luz que lo atraviese, como ocurriría con el microscopio estándar.

Si usted tiene la posibilidad de contar con un microscopio estéreo de buena calidad, y decide que el niño vea a través de ese aparato, logrará entusiasmar grandemente al pequeño, especialmente si el objeto que esté observando tiene algún movimiento, como puede ser un insecto o una lombriz.

Una de las ventajas más grandes del microscopio estéreo es que permite la manipulación de los objetos al mismo tiempo que se observa. Esto permite, por ejemplo, hacer la disección de un animal de suficiente tamaño, descubriendo las partes internas de que está compuesto el organismo.

Los Niños y la Microscopía



Las breves instrucciones que se han dado hasta aquí, pueden ya dar una idea a los maestros y a los padres, de la importancia que puede tener la microscopía para interesar a los niños en la ciencia. A continuación, describiremos unas prácticas sencillas de microscopía que pueden realizarse entre el tutor y el niño.

Ninguna de estas prácticas es complicada y solamente requiere de materiales de fácil adquisición. No obstante, para quienes no han realizado nunca una práctica de microscopía pueden parecerle extraños algunos de los materiales que se dan en las listas. Baste señalar que un *portaobjetos* es una laminilla de vidrio, que como su nombre lo expresa, sirve para depositar el objeto que va a observarse. Los portaobjetos comúnmente se fabrican de un tamaño de 25 x 75 milímetros de área y de un grosor de 0.8 a 1.0 milímetros.

El *cubreobjetos* es otra laminilla de vidrio, más pequeña, delgada y delicada que el portaobjetos; y como su nombre lo indica, sirve para tapar o proteger el objeto que se va a observar al microscopio. Siempre es recomendable humedecer con una o dos gotas de agua los objetos que son secos, excepto cuando se trate de algún material que sea completamente repelente al agua o que pueda diluirse completamente en ella.

Tanto los portaobjetos como los cubreobjetos, y materiales tales como tijeras, pinzas, bisturíes, etc., pueden conseguirse a precios módicos en las tiendas donde se venden equipos para médicos y enfermeras, o bien pueden encargarse a uno de esos negocios en alguna ciudad importante mediante una solicitud por correo que siempre es bien atendida por los proveedores y fabricantes. En las zonas rurales muy alejadas de las ciudades, estos materiales pueden ser hechos con pedazos de vidrio o de metal, con facilidad. Sin embargo, siempre debe tenerse mucho cuidado cuando se realice la fabricación de dichos materiales por uno mismo; teniéndose la precaución de nunca dejar que un niño sea quien intente elaborar esos materiales. Al final de estos apuntes se han incluido también algunas ideas para fabricar herramientas sencillas utilizadas en microscopía (Anexo 2).

PRÁCTICA No. 1

OBSERVACIÓN DE AGUA DE CHARCA

FUNDAMENTO

Desde que Antonie van Leeuwenhoek en 1578 descubriera la existencia de seres vivos tan pequeños, que podían caber por millares en una sola gota de agua, el estudio de los microorganismos que forma la ciencia denominada **microbiología**, ha avanzado a pasos agigantados, tanto en beneficio de las ciencias de la salud, como de la industria y otras actividades humanas.

Asomarse a la enorme variedad de formas de los diminutos seres vivos que se pueden encontrar en una gota de agua de charco, sigue siendo un mundo apasionante que los jóvenes deberían explorar.

La presente práctica tiene la finalidad de mostrar algunas técnicas sencillas para identificar y observar los movimientos de las algas y protozoarios que son tan comunes en ese tipo de hábitats.

MATERIALES

CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN
1	Microscopio estándar
5	Portaobjetos
5	Cubreobjetos
1	Frasco grande de vidrio, de boca ancha
1	Gotero
	Grasa o vaselina

PROCEDIMIENTO

1. Con un frasco de vidrio de boca ancha, perfectamente limpio y seco, recoja una muestra de agua de una charca o un estanque. Procure que el volumen de agua ocupe solamente dos terceras partes del recipiente.
2. Tape perfectamente y lleve a casa o al laboratorio inmediatamente.
3. Antes de tomar una muestra de agua para observación, agite con cuidado el contenido del recipiente.
4. Rápidamente tome un poco de agua con el gotero y deposítelo sobre un portaobjetos limpio.
5. Coloque un cubreobjetos y lleve a la platina del microscopio para su observación.
6. En caso de que requiera estar bastante tiempo observando la muestra, puede elaborar una preparación más duradera sellando la unión entre el portaobjetos y el cubreobjetos con un pequeño marco de papel grueso untado en grasa neutra o vaselina, dentro del cual se deposita la gota de agua que se va a observar (Figura 10).

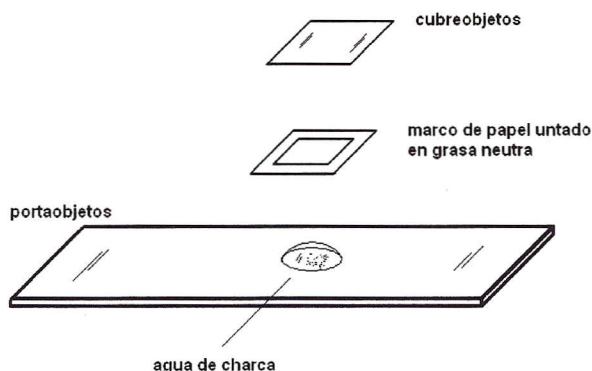


Figura 10. Forma de elaborar una preparación de agua de charca, sellada con un marco de papel untado en grasa o vaselina.

Los Niños y la Microscopía

7. Coloque el objetivo de 10 aumentos y comience observando con él, tratando de localizar a los organismos por medio de su movimiento o colorido.
8. Cuando haya localizado algún organismo vistoso y de buen tamaño, cambie al objetivo de 40 aumentos, para ver mejor los detalles de ese microorganismo.
7. Trate de identificar los organismos presentes en la muestra con ayuda de las Figuras de las Láminas I y II.
8. Dibuje los organismos observados y anote las características que presentan, así como el tipo de movimiento que muestran.

LÁMINA I

- Figura 1. CIANOBACTERIA (*Synechococcus*).
- Figura 2. BACTERIA (*Beggiatoa*).
- Figura 3. CIANOFITA (*Lyngbya*).
- Figura 4. CIANOFITA (*Oscillatoria*).
- Figura 5. CIANOFITA (*Anabaena*).
- Figura 6. CIANOFITA (*Anabaenopsis*).
- Figura 7. CLOROFITA (*Scenedesmus*).
- Figura 8. CLOROFITA (*Scenedesmus*).
- Figura 9. CLOROFITA (*Scenedesmus*).
- Figura 10. CLOROFITA (*Scenedesmus*).
- Figura 11. CLOROFITA (*Ankistrodesmus*).
- Figura 12. CLOROFITA (*Tetraedron*).
- Figura 13. CLOROFITA (*Tetraedron*).
- Figura 14. CLOROFITA (*Kirchneriella*).
- Figura 15. EUGLENOFITA (*Trachelomonas*).
- Figura 16. DINOFIGITA o DINOFLAGELADO (*Peridiniopsis*).
- Figura 17. PROTOZOARIO (*Striamoeba*).
- Figura 18. PROTOZOARIO (*Actinophrys*).
- Figura 19. PROTOZOARIO (*Peranema*).
- Figura 20. PROTOZOARIO (*Entosiphon*).
- Figura 21. PROTOZOARIO (*Coleps*).
- Figura 22. PROTOZOARIO (*Paramecium*).
- Figura 23. ROTIFERO (*Mytilina*).
- Figura 24. GASTROTRICO (*Chaetonotus*).

LÁMINA I

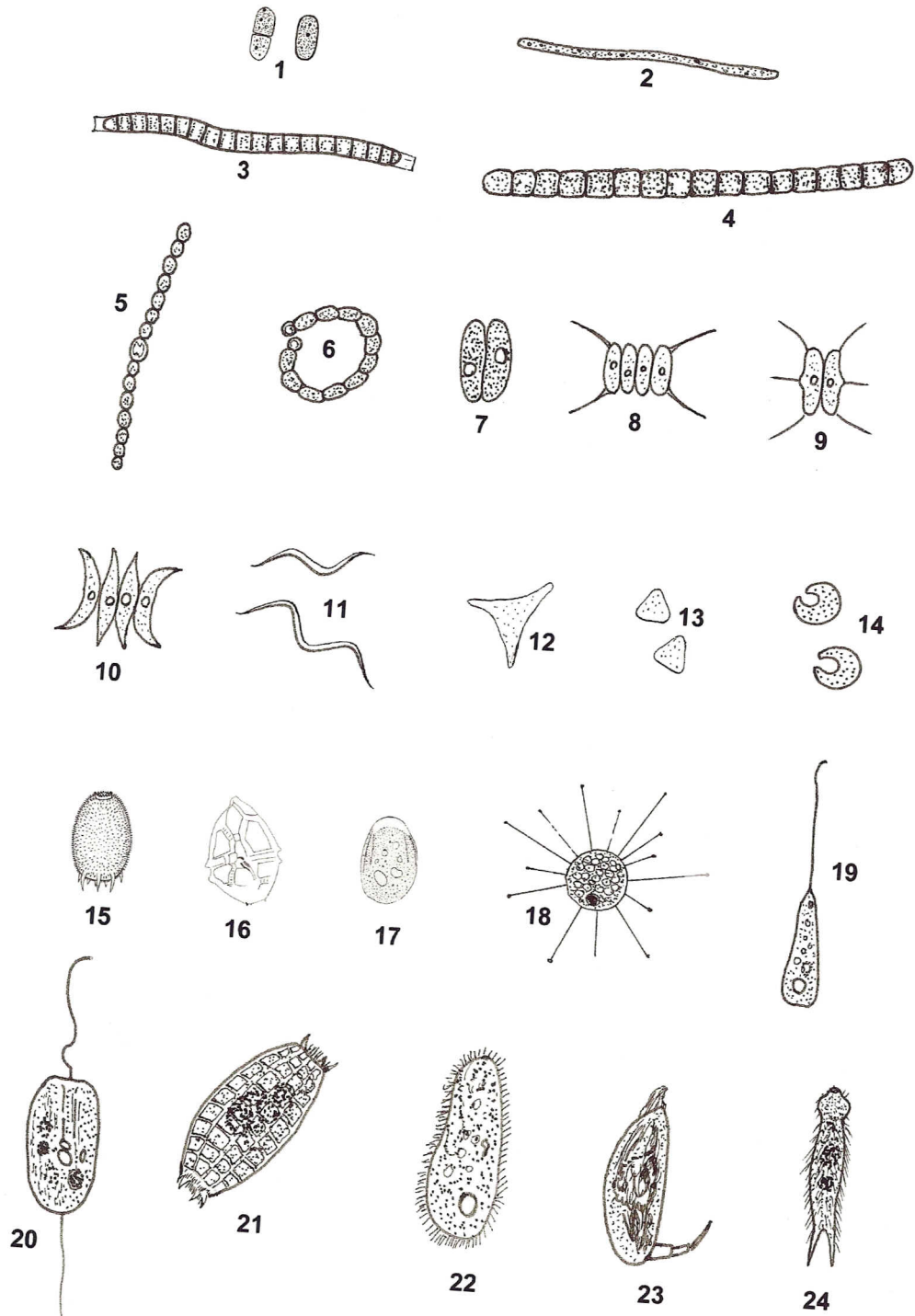
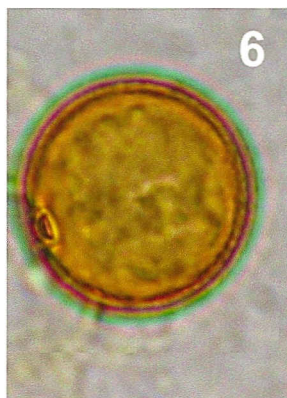


LÁMINA II

- Figura 1. EUGLENOFITA (*Phacus*).
- Figura 2. EUGLENOFITA (*Phacus*).
- Figura 3. EUGLENOFITA (*Phacus*).
- Figura 4. EUGLENOFITA (*Lepocinclis*).
- Figura 5. EUGLENOFITA (*Euglena*).
- Figura 6. EUGLENOFITA (*Trachelomonas*).
- Figura 7. EUGLENOFITA (*Trachelomonas*).

LÁMINA II



PRÁCTICA No. 2

OBSERVACIÓN DEL TEJIDO EXTERNO DE UNA CEBOLLA

FUNDAMENTO

Las células vegetales son fábricas vivientes de relativa eficiencia energética, por lo que el estudio de sus estructuras y funciones constituyen un campo apasionante de la biología. Todos los órganos vegetales y animales tienen como constituyentes fundamentales a las células, que organizadas para funciones especiales forman tejidos, los cuales son estructuras que pueden ser identificadas con relativa facilidad por su forma, tamaño, color, etc.

Uno de los tejidos básicos de las plantas es el de recubrimiento y protección, integrados de manera especializada para resistir cambios ambientales que podrían dañar al organismo en general. Los tejidos de las capas que constituyen el bulbo de una cebolla son un magnífico ejemplo para observar las partes principales de una célula vegetal, pues tienen un tamaño que permite ver al microscopio algunos de los organelos celulares.

MATERIALES

CANTIDAD

ESPECIFICACIÓN

1	Microscopio estándar
1	Pinza de punta roma
1	Navaja de afeitar o bisturí *
1	Portaobjetos
1	Cubreobjetos
1	Gotero
1	Cebolla
	Servilletas de papel
	Agua de la llave

PROCEDIMIENTO

1. Quite a la cebolla una de las capas del bulbo, procurando que sea de las interiores y que esté en buenas condiciones.
2. Doble la capa de la cebolla entre una servilleta hasta quebrarla. Notará que en el borde roto sobresale una delgada membrana que se puede arrancar con ayuda de la pinza. En caso de que la capa de cebolla no pueda romperse, utilice la navaja o el bisturí para obtener dicha membrana. No deje que el niño realice esta operación con esta herramienta, pues puede ser peligroso su uso.
3. Una vez obtenida una sección de esa membrana deposítela sobre un portaobjetos y ponga sobre ella una o dos gotas de agua.
4. Coloque un cubreobjetos.
5. Observe al microscopio a bajo aumento.
6. Las células del tejido externo de la capa del bulbo de la cebolla muestran una apariencia como la de la Figura 11. Nótese que su tamaño es relativamente grande y que presentan forma alargada y cilíndrica o poliédrica.

Usted puede conocer el tamaño de estas células, con bastante aproximación, utilizando los datos correspondientes a las partes de su microscopio. Para ello, note que en la Figura 11 las células tienen un ancho aproximadamente igual entre sí y que se aprecia que en el campo de visión (es decir, el círculo iluminado en donde se encuentran localizados los objetos aumentados de tamaño) caben 11 células acomodadas a lo ancho. Si usted pudiera conocer cuánto mide el diámetro del campo de visión, sólo tendría que dividir esa cifra entre 11 para conocer el ancho aproximado de cada célula.

* PRECAUCIÓN. La navaja de afeitar o el bisturí no debe manejarlo un niño. Esta parte de la práctica debe ser realizada o dirigida por un adulto.

El diámetro del campo de visión de cualquier microscopio se puede conocer fácilmente mediante la siguiente fórmula:

$$D = \frac{\text{factor del ocular}}{\text{aumento del objetivo}}$$

Donde:

D = diámetro del campo de visión

Factor de ocular = el valor correspondiente a la abertura del lado interior del ocular, el que se introduce dentro del tubo del microscopio. Este dato también lo proporcionan los fabricantes de microscopios y aparece escrito en la montura del ocular.

Aumento del objetivo = las veces que aumenta un objetivo el tamaño al objeto.

Entonces, empleando la fórmula:

$D = 18 \text{ milímetros} / 10 = 1.8 \text{ milímetros}$. Es decir, el diámetro de nuestro campo de visión es de 1.8 milímetros. Como en el campo de visión caben 11 células arregladas a lo ancho, si dividimos 1.8 mm entre 11 obtendremos un valor de 0.1636 milímetro, que es la medida de la anchura de una célula.

**CAMPO
DE
VISIÓN**

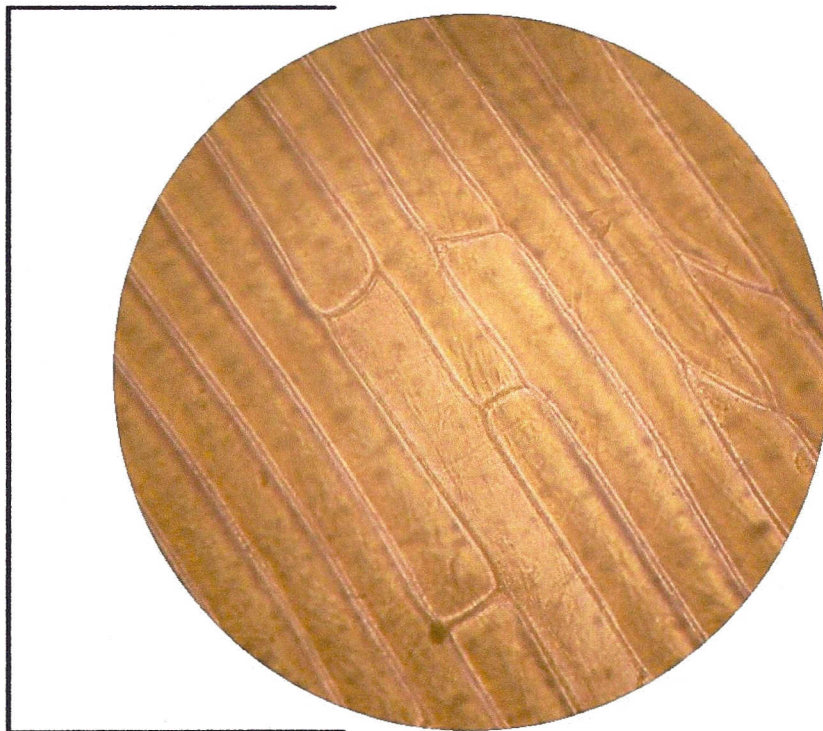


Figura 10. Campo de visión de un microscopio donde se aprecia el tejido externo de una capa de cebolla, con las células arregladas de tal forma que caben once filas en todo el diámetro del campo de visión.

Los Niños y la Microscopía

Debido a que en microscopía se acostumbra usar la medida de longitud denominada **micra**, o más correctamente **micrómetro** (representado como μm), podemos transformar los milímetros a micrómetros sabiendo que un milímetro es igual a 1000 micras o micrómetros.

En el caso de las células de la cebolla habíamos encontrado que éstas medían 0.1636 milímetros, por lo que podemos transformarlos a micras de la siguiente manera:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mm} & = & 1000 \mu\text{m} \\ 0.1636 \text{ mm} & = & 163.6 \mu\text{m} \end{array}$$

un milímetro es igual a 1000 micras,
por lo tanto 0.1636 serán igual a 163.6 micras

Con este método se puede medir con bastante aproximación cualquiera de las células, y desde luego cualquier otro objeto que aparezca en el campo de visión del microscopio.

Cabe aclarar que algunos microscopios traen una lente adicional dentro del tubo o cabezal, que puede aumentar la imagen recibida del objetivo, por lo que debe tomarse en cuenta en la fórmula para obtener D. Para ello se debe multiplicar el aumento adicional por el aumento del objetivo. El aumento adicional más comúnmente usado en microscopios biológicos es igual a 1.25 x.

PRÁCTICA No. 3

OBSERVACIÓN DE LAS ESCAMAS DE LAS ALAS DE UNA MARIPOSA

FUNDAMENTO

Las vistosas y coloridas alas de las mariposas poseen diminutas escamas que no pueden apreciarse a simple vista, pero que a través de un microscopio presentan una llamativa estructura. Las escamas de las mariposas son las responsables del vistoso colorido de estos insectos, pero además son parte importante para regular la temperatura corporal de estos animales.

Además, en el campo de la microscopía, estas diminutas partes sirven para calibrar la precisión de los microscopios estándares, debido a que sus ornamentaciones son arreglos rectilíneos muy homogéneos que pueden usarse como patrones para estimar el poder de resolución de esos aparatos.

MATERIALES

CANTIDAD

1
2
2
1

ESPECIFICACIÓN

Microscopio estándar
Portaobjetos
Cubreobjetos
Marcador de tinta indeleble de punto fino
Alcohol
Barniz de uñas

PROCEDIMIENTO

1. Con ayuda de la red (vea Anexo 1) capture una mariposa de tamaño mediano o grande. La magnífica obra *Mariposas mexicanas*⁴ puede ayudarle a identificar la especie.
2. Después de sacrificar al animalito presionando su tórax con mucho cuidado, frote con un dedo la parte superior media del ala anterior derecha del animal (Figura 12), constatando que se haya desprendido un fino polvo oscuro que será el que se transfiera a un portaobjetos en el que previamente se ha depositado una o dos gotas de alcohol.
3. Después de revolver el polvo encima de las gotas de alcohol, añada dos gotas más y coloque encima el cubreobjetos.



4. Si nota que no han quedado burbujas, proceda a sellar las orillas del cubreobjetos con el barniz de uñas. Deje secar.
5. Etiquete la preparación, anotando los datos siguientes:
 - a) Nombre científico de la mariposa.
 - b) Fecha de colecta y/o de la preparación.
 - c) Nombre del colector/preparador.
6. Observe la preparación al microscopio, realizando dibujos de las partes que ve, a distintos aumentos.

Figura 12. La muestra del polvo de escamas del lepidóptero debe tomarse de la parte central del ala anterior derecha (señalada con un círculo).

⁴ DE LA MAZA RAMIREZ, R., 1991. *Mariposas mexicanas*. 2a. ed. Fondo de Cultura Económica. México. 302 págs. 67 láms.

ANEXO 1

CONSTRUCCIÓN DE UNA RED CAZA-MARIPOSAS

MATERIALES

- Tela de tul (2 metros)
- Cenefa de cortina (2 metros)
- Alambre grueso (2 mm de diámetro)
- Palo de escoba
- Tira de lámina metálica delgada (aproximadamente 20 x 5 cm)
- Tornillos pequeños para madera
- Pinzas de electricista
- Hilo de coser resistente
- Agujas de coser

PROCEDIMIENTO

1. Extienda los dos metros de tela de tul sobre una mesa grande para seleccionar el tamaño deseado y cortarlo. En la Figura 13a. se muestra que el borde superior tiene ya cosida la cenefa de cortina que servirá para reforzar esa orilla y poder introducir el aro de alambre.
2. Doble la tela como se muestra en la Figura 13b y corte en la forma curveada que se presenta en la ilustración.
3. Costure con el hilo la parte curveada, habiendo previamente hecho un doblez resistente para que la tela no se rasgue (Figura 13c).
4. Compruebe que todos los puntos cosidos estén bien hechos y que la tela ha adquirido la forma de una bolsa grande, donde uno de los lados se verá ligeramente curveada.
5. Del lado contrario a la parte curveada de la bolsa, haga una ranura en la cenefa para poder introducir el alambre, al cual se dará la forma de un aro a medida que se introduce en la pequeña manga (Figura 14 a).
6. La manera de fijar el aro al mango se muestra en la Figura 14b-c. Debe aclararse que uno de los extremos del aro debe ser más corto que el otro, y que ambos deben tener una punta hacia adentro, que se introducirán en sendos agujeros hechos en el mango (palo de escoba). Una vez que se ha puesto el aro al mango, se debe de fijar mediante una abrazadera hecha con la pequeña

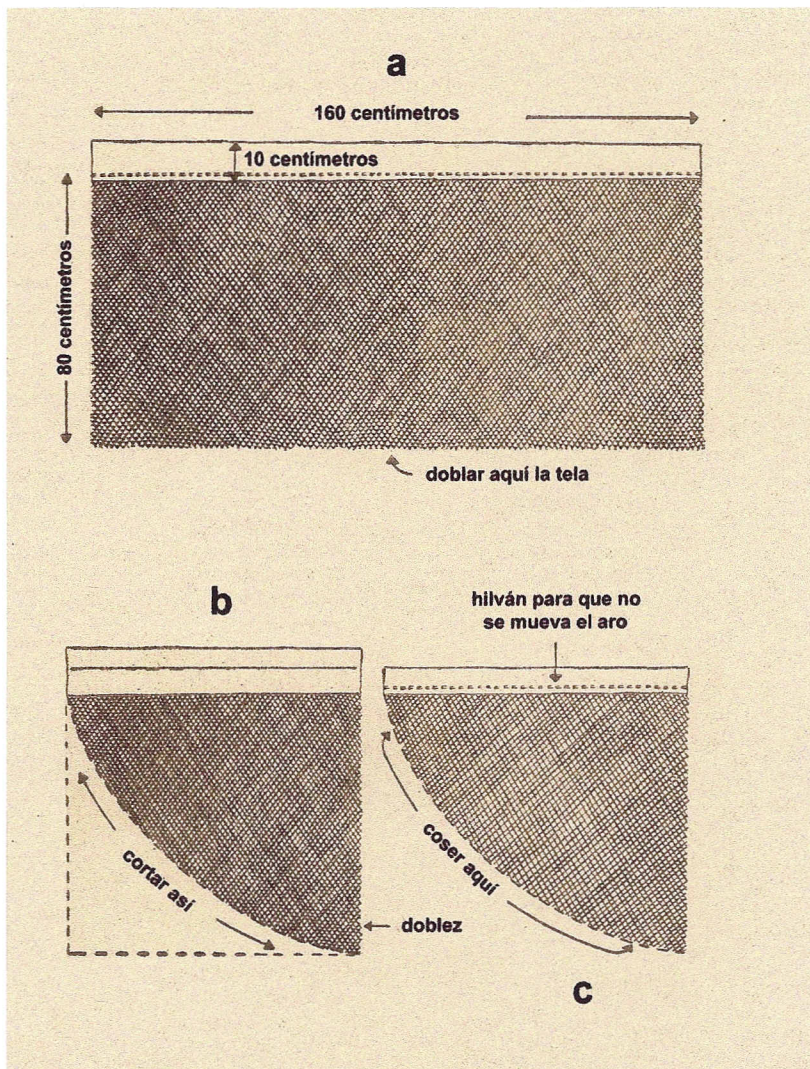


Figura 13 a-c.

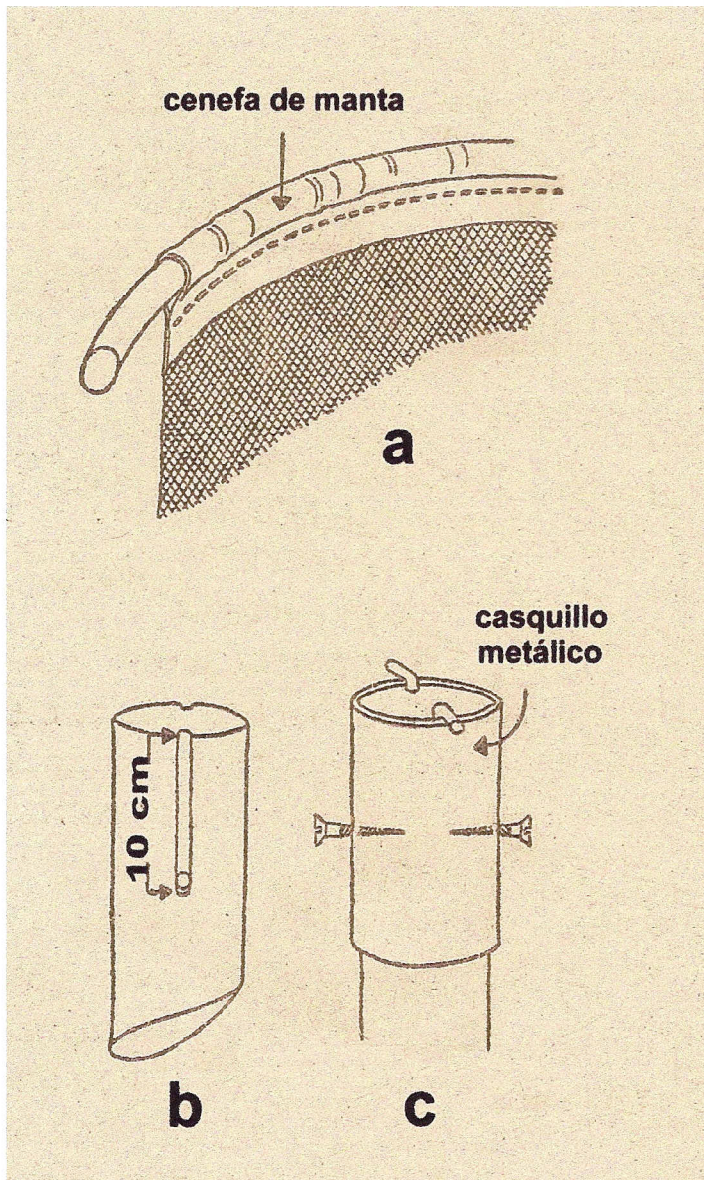


Figura 14 a-c.

pieza de lámina metálica, a la cual se da forma de cilindro, el cual se sujetará con dos tornillos pequeños, como se muestra en la Figura 14c.

De esta manera tendremos una red que queda en forma de una manga o bolsa de boca amplia, tal y como se aprecia en la figura 15.

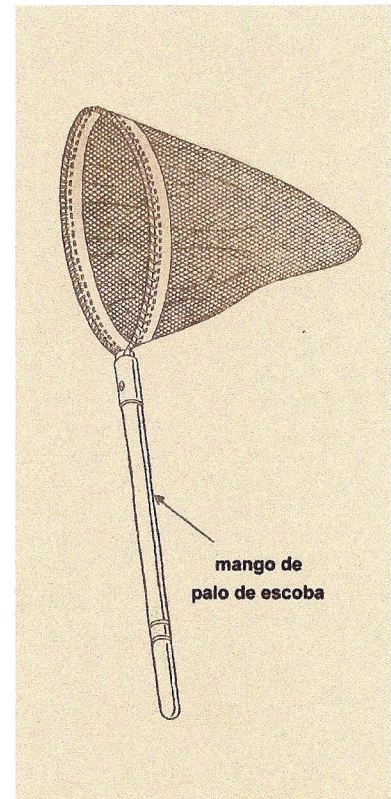


Figura 15.

ANEXO 2

CONSTRUCCIÓN DE ALGUNAS HERRAMIENTAS DE MICROSCOPIA⁵

BISTURÍES o ESCALPELOS

Los bisturíes o escalpelos son pequeñas y finas cuchillas hechas para cortes precisos y minuciosos. Aunque en el mercado se pueden conseguir a precios módicos, una manera de elaborarlas con materiales de la casa es utilizando una navaja desechable de rasurar usada. En un bloque de madera entierre una esquina de la navaja de afeitar y mediante un firme y rápido movimiento provoque el rompimiento de esa esquina. No olvide utilizar guantes de cuero grueso para realizar esta tarea, y de ser posible auxíliase con unas pinzas de electricista. Algunas de las navajas de rasurar actuales están hechas de materiales muy flexibles y prácticamente inquebrables, las cuales no podrían usarse para el propósito anotado aquí, por lo que sería recomendable usar otros materiales, tales como las pequeñas cuchillas que sirven como herramientas de corte en los rastrillos o maquinitas de rasurar (Figura 16), los cuales por estar fabricados con un metal delgado pueden quebrarse con ayuda de dos pinzas, y tienen la ventaja de que se pueden emplear tal y como se han obtenido. Para extraer esas cuchillas se requiere romper la moldura del rastrillo con unas buenas pinzas de electricista. Si usted opta por esta técnica, tenga mucho cuidado al momento de extraer las cuchillas. Nunca permita que un niño ejecute este trabajo.

Si ha elegido usar las cuchillas de una maquinita de afeitar, puede montarlas en un palito de madera o en otro mango parecido.

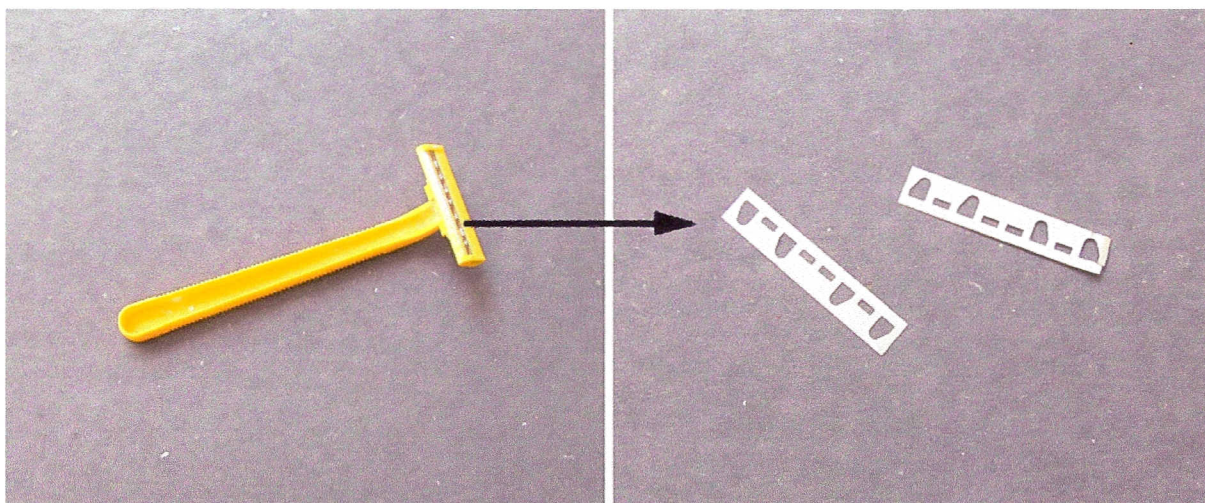


Figura 16. Los rastrillos o maquinitas de rasurar tienen navajas pequeñas que pueden extraerse con ayuda de dos pinzas, para luego utilizarlas como bisturí, especialmente si han sido montadas en un mango de madera o de otro material adecuado.

PINZAS

Muchas pinzas de puntas finas o romas se puede elaborar mediante las tiras metálicas que se utilizan para sellar cajas e embalaje, aunque cada vez es más difícil conseguir este material, pues ha sido sustituido por tiras de plástico. Si usted no puede adquirirlas, una opción es comprar en una ferretería una plancha metálica delgada, tal como las que se emplean para láminas galvanizadas para techos de casas, la cual se puede cortar con una buena tijera de uso industrial. Con esta herramienta usted puede darles la forma apropiada a sus necesidades.

⁵ Todos los procedimientos anotados aquí deben ser realizados por un adulto. De ninguna manera permita que un niño haga estas manipulaciones pues podría resultar lastimado.

AGUJAS

Cualquier alfiler o aguja de coser puede ser útil para los propósitos de nuestro pequeño laboratorio. Procure enmangar las agujas utilizando palitos o varillas de madera, los cuales pueden adquirirse en cualquier tienda de autoservicio. Las denominadas banderillas, utilizadas para preparar brochetas, botanas, etc. en las cocinas pueden ser ideales para este propósito. Con la punta de la misma aguja abra un agujero donde piensa insertar esa aguja, luego, con ayuda de una pinza de electricista insertela con firmeza en el lugar, procurando que la aguja quede en buena posición y que el pequeño mango no se rompa. Para dar mayor firmeza al mango cubra los dos extremos con cinta aislante u otro tipo de cinta engomada adecuada.

MICROACUARIO

Los microacuarios pueden construirse de múltiples formas y tamaños, desde aquellos que sólo contienen una gota de agua, hasta los que constan de un volumen relativamente grande, por ejemplo de 5 mililitros. Un microacuario sencillo, que puede utilizarse para observar protozoarios, rotíferos y otros organismos diminutos, se puede construir de la siguiente manera:

MATERIALES

CANTIDAD

ESPECIFICACIÓN

1	Portaobjetos
1	Cubreobjetos
1	Hoja de foami o uno de los círculos de plástico que se ponen dentro de las tapas de algunos frascos
1	Marcador de punta fina
1	Bisturí
1	Regla graduada
1	Vaselina o grasa neutra

PROCEDIMIENTO

1. Coloque un cubreobjetos sobre una hoja de foami o del círculo de plástico de una tapa y trace su contorno utilizando el marcador.
2. Recorte el cuadro que ha dibujado utilizando el bisturí o un cortador adecuado.
3. A ese cuadro córtelo un cuadrado en su parte interior para formar un marco de lado no muy ancho.
4. Después de untar el pequeño marco con vaselina o grasa por ambos lados, acomódalo como se aprecia en la Figura 17.
5. Antes de colocar el cubreobjetos ponga una o varias gotas del medio de cultivo o agua de charca que desea conservar en microacuario.
6. Ponga encima del marco de foami el cubreobjetos, el cual se sellará con la vaselina o grasa.
7. Este microacuario puede conservar la humedad interior por varios días, pero en caso de que el agua tienda a secarse, usted puede introducir más agua y microorganismos usando una jeringa de aguja fina, la cual se introduce por uno de los lados del marco de foami.

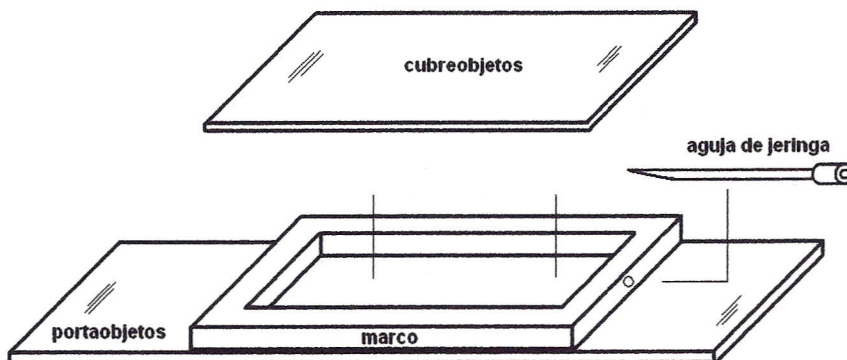


Figura 17. Manera de construir un microacuario con un marco de foami.

FRASCOS Y BOTES PARA CAPTURAR INSECTOS PEQUEÑOS

Es muy fácil conseguir frascos de vidrio y botes de plástico transparente a partir de muchos productos comerciales tales como mermeladas, café, dulces, etc., los cuales después de agotado su contenido pueden ser limpiados y utilizados para guardar nuestros materiales biológicos. Preferentemente deben utilizarse aquellos recipientes que tengan tapa de rosca y que cierren herméticamente. Para la captura y el transporte de insectos es preferible utilizar botes de plástico, pues además de ser más livianos, tienen la ventaja de que no provocan heridas en caso de que se rompan accidentalmente.

BIBLIOGRAFÍA

- BERNIS MATEU, F. J., 1997. **Microscopía**. Atlas temático. Idea Books. Barcelona. 96 págs.
- BOZZO, M. G. ET AL., 1975. **La vida microscópica**. Salvat Editores. Navarra. 136 págs.
- BROWN, V., 1987. **Manual del naturalista aficionado**. Ediciones Roca. México. 390 págs.
- CASARTELLI, J. D., 1974. **Microscopía teórico-práctica**. URMO. Bilbao. 182 págs.
- COLL MORALES, J., 1996. **Experimentos con el microscopio**. Ediciones Omega. Barcelona. 94 págs.
- DURRELL, G. y L. DURRELL, 1982. **Guía del naturalista**. H. Blume Ediciones. Madrid. 319 págs.
- GARCÍA VELÁZQUEZ, A., 1967. **Manual de prácticas de microscopía**. ENOSA. Madrid. 214 págs.
- HEALEY, P., 1971. **Microscopios y vida microscópica**. Editorial Bruguera. Verona. 159 págs.
- NAVARRA, J. G. y J. ZAFFORONI, 1987. **Biblioteca de enseñanza de las ciencias naturales**. CECSA. México. 4 tomos. 695 págs.
- VANCLEAVE, J., 1997. **Biología para niños y jóvenes**. 101 experimentos superdivertidos. Limusa-Noriega Editores. México. 243 págs.
- ZARUR, P., 1973. **Tengo un microscopio. ¿Qué puedo observar?** Editorial Kapelusz. Buenos Aires. 190 págs.

PROCEDENCIA DE LAS FIGURAS

La mayoría de las figuras empleadas en este trabajo son propiedad del autor, sin embargo las que se mencionan a continuación proceden de otras fuentes, por lo que se dan los créditos correspondientes y los debidos agradecimientos.

- Figura 1.** Adaptada de De la Maza Ramírez, Roberto, 1991. Mariposas mexicanas. 2a. ed. Fondo de Cultura Económica. México. Figura 49. Página 62.
- Figura 3.** Adaptada de Johnson, G. y M. Bleifeld, 1956. Hunting with the microscope. Sentinel Books Publishers, Inc. New York. Figura 1. Página 6.
- Figura 5.** Adaptada de Walker, M. I., 1973. Fotomicrografía amateur. Ediciones Omega. Barcelona. Página 14.
- Figura 6.** Adaptada de Gran, M. F., 1962. Elementos de Física General y Experimental. Tomo III. Óptica. 8a. ed. Minerva Books, LTD. New York. Figura 226. Página 130.
- Figura 9.** Cortesía de Carl Zeiss International.

Figuras 13-15. Adaptados de Coronado-Gutiérrez, Luz, 1964. Mi cuaderno de trabajo de sexto año. Estudio de la Naturaleza. Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos. Secretaría de Educación Pública. México. Figura 7. Página 125.

If you use this work or part of his content,
please cite:

**OSORIO-SANCHEZ, JAIME JAVIER, 2004. Los Niños y la Microscopía.
Laboratorio de Microscopía. División Académica de Ciencias Biológicas.
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México.
43 páginas.**

or

**OSORIO-SANCHEZ, JAIME JAVIER, 2004. Los Niños y la Microscopía.
[http:// www.archive.org/details/LosNinosYLaMicroscopia](http://www.archive.org/details/LosNinosYLaMicroscopia).**

You may use content in this work only for your personal, non-commercial use.



Si usted hace uso de este trabajo o parte de su contenido,
Por favor cítelo como:

**OSORIO-SANCHEZ, JAIME JAVIER, 2004. Los Niños y la Microscopía.
Laboratorio de Microscopía. División Académica de Ciencias Biológicas.
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México.
43 páginas.**

O

**OSORIO-SANCHEZ, JAIME JAVIER, 2004. Los Niños y la Microscopía.
[http:// www.archive.org/details/LosNinosYLaMicroscopia](http://www.archive.org/details/LosNinosYLaMicroscopia).**

Usted puede emplear el contenido de este trabajo sólo para uso personal, no
comercial.



Jaime Javier Osorio Sánchez
ososanc@hotmail.com

